

PENGEMBANGAN GAME 2D PLATFORMER “SANTERI” BERBASIS ANDROID

Tugas Akhir

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Mencapai Derajat
Sarjana Komputer**



Dibuat Oleh:

HAMDALLA PENTA PUTRA

160708722

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENGEMBANGAN GAME 2D PLATFORMER "SANTERI" BERBASIS ANDROID

yang disusun oleh

HAMDALLA PENTA PUTRA

160708722

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 23 September 2020

Dosen Pembimbing 1 : Joseph Eric Samodra, S.Kom, MIT.
Dosen Pembimbing 2 : B. Yudi Dwiandiyanta, ST., MT.

Tim Penguji
Penguji 1 : Joseph Eric Samodra, S.Kom, MIT.
Penguji 2 : Eddy Julianto, ST., MT.
Penguji 3 : Findra Kartika Sari Dewi, ST., MM., MT.

Keterangan
Telah menyetujui
Telah menyetujui

Telah menyetujui
Telah menyetujui
Telah menyetujui

Yogyakarta, 23 September 2020

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Fakultas Teknologi Industri

Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

INTISARI

Pengembangan Game 2D Platformer “SANTERI”

Berbasis Android

Intisari

Hamdalla Penta Putra

160708722

Perkembangan teknologi pada zaman sekarang membuat era permainan dengan grafis dua dimensi (2D) tidak begitu banyak peminatnya khususnya yang bergenre 2D *platformer* karena *game-game* zaman sekarang banyak yang menggunakan teknologi tiga dimensi (3D). Hal tersebut secara tidak langsung membuat industri pembuatan *game* grafis 2D *genre platformer* menjadi menurun.

Pengembangan *game* 2D bergenre *platformer* berbasis android bertujuan untuk meningkatkan minat pemain dalam bermain *game* dengan grafis 2D *genre platformer*, dimana pada era sekarang *smartphone* sudah menjadi bagian yang sangat penting di dalam kehidupan manusia sehingga dengan mengimplementasikan *game* yang berbasis android, memiliki peluang yang cukup tinggi untuk dimainkan pada era sekarang ini.

Dalam Pengembangan *game* 2D *platformer* ini menggunakan metode *Finite State Machine*. Metode ini diimplementasikan untuk membuat kecerdasan buatan di dalam *game* dapat bertindak lebih interaktif kepada pemain. Pengembangan *game* ini diharapkan dapat membantu meningkatkan peminat pemain *game* khususnya *game* dengan grafis 2D dengan bergenre *platformer*.

Kata Kunci: *Game*, Dua Dimensi, *Platformer*, *Smartphone*, Android, *Finite State Machine*.

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang secara signifikan sekarang ini membuat perkembangan dalam berbagai hal aspek di kehidupan manusia, termasuk aspek dalam pengembangan *game*, dimana *game* diciptakan sebagai permainan menyenangkan dengan unsur grafis menggerakkan gambar dengan pengalaman pemain bermain di dalamnya dapat di rasakan secara langsung dan nyata [1]. Berbagai macam *genre game* sudah banyak diciptakan sebelumnya seperti *genre First Person Shooter (FPS)*, *Role Playing Game (RPG)*, dan salah satunya *genre Platformer* yang merupakan *genre* permainan dengan grafis dua dimensi (2D) dimana pemain menggerakkan karakter di dalam *game* tersebut untuk melewati rintangan dan melawan musuh untuk mencapai suatu tujuan. *Platformer* sering dianggap sebagai *sub-genre* dari *game* aksi dan merupakan salah satu *genre* pertama yang ketenarannya tetap bertahan dan diminati sampai sekarang meskipun sudah banyak *genre – genre* baru yang mulai bermunculan [2].

Pengembangan *game* bergenre 2D *Platformer* sekarang menjadi tantangan tersendiri dalam industri pengembangan *game* dikarenakan *game* dengan grafis 2D sendiri tidak begitu banyak peminatnya dibandingkan dengan *game* dengan grafis tiga dimensi (3D) yang lebih realistis dan hidup dari segi desain semua komponen pembangun *game* di dalamnya yang sekarang terus berkembang di industri *game*. Pengembangan *game* 2D *Platformer* tidak banyak berubah dari segi desain grafis tetapi mengalami improvisasi dari segi *gameplay* permainan sehingga *game* dengan *genre* 2D *Platformer* masih dapat bersaing dalam industri pengembangan *game* [3]. Dengan adanya teknologi pada zaman sekarang *game* dapat dimainkan dengan menggunakan *smartphone* seperti *android* dan *IOS* yang digunakan sebagai platform untuk menjalankan *game* yang ada di *mobile*. Sehingga *game* dapat dimainkan dimana saja dan kapan saja tanpa harus menggunakan personal komputer. Menggabungkan unsur permainan *platformer* dan *mobile* membuat *game* dengan *genre platformer* dapat dikembangkan menjadi *gameplay* yang menarik dan melatih kemampuan motorik pemainnya karena menggunakan jari sebagai control

karakter di dalamnya. Hal tersebut secara tidak langsung membuka peluang industri *game* baru untuk mobile dan dapat meningkatkan peminat pemain 2D *platformer* dengan *gameplay–gameplay* yang menarik [4].

Berdasarkan uraian di atas peneliti ingin melakukan pengembangan *game* 2D *Platformer* berbasis *mobile* yang akan dibuat dengan menggunakan Unity sebagai software pengembang *game* dengan menggunakan Bahasa pemrograman C#, karena Unity merupakan aplikasi *open source* dengan *GUI* yang mudah di mengerti oleh user. Kemudahan dalam mendesain *level* di dalamnya [5]. Peneliti akan menggunakan metode *Finite State Machine* dalam implementasi *kecerdasan buatan* atau non player object di dalamnya yang dapat membuat *kecerdasan buatan* dapat bertindak dinamis seperti *patrolling*, *idle*, dan *attack* dengan pembangunan aplikasi dengan menggunakan metode *waterfall approach*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah yang dapat diangkat sebagai berikut :“ Bagaimana membangun aplikasi *game* 2D *platformer* berbasis mobile?.

1.3. Batasan Masalah

Dengan banyaknya aspek di dalam aplikasi *game* yang akan dibangun maka diperlukan batasan masalah yang jelas untuk menghindari ketidakjelasan dan kerancuan dalam pembahasan. Adapun batasan masalahnya sebagai berikut:

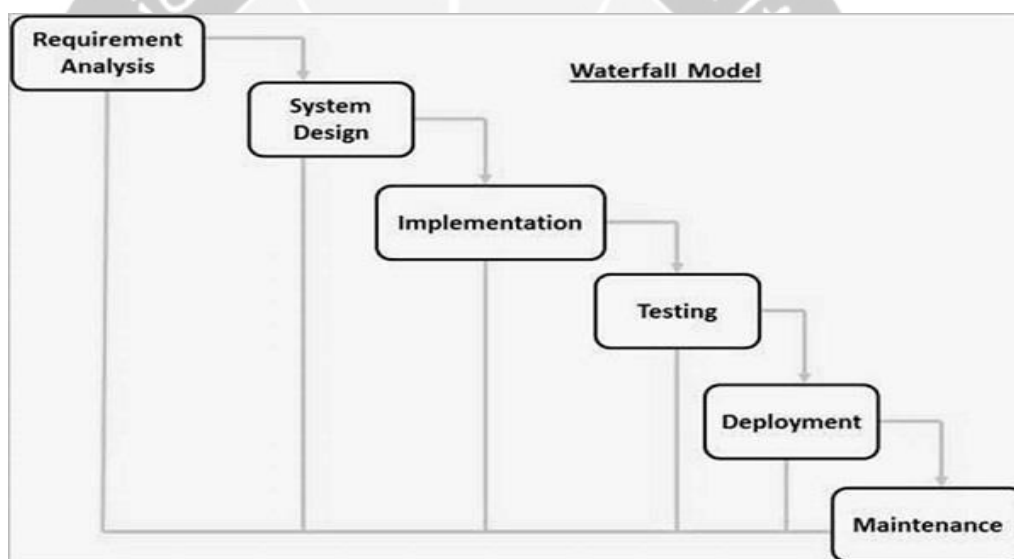
- 1) Aplikasi ini dijalankan pada platform android dengan spesifikasi minimal sistem operasi Lollipop.
- 2) Bahasa pemrograman yang digunakan adalah C#.
- 3) Pembangunan *game* merupakan *game* 2D *platformer* dengan empat *level* yang akan dilalui oleh pemain dengan jebakan dan musuh yang diberikan di setiap *levelnya* sebagai rintangan pemain untuk mencapai penyelesaian *game*.
- 4) *Game* hanya dapat dimainkan secara *single player*.

1.4. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, tujuan penelitian ini ditunjukan untuk membuat aplikasi *game* yaitu *2D Platformer* “SANTERI” menggunakan Unity berbasis Android dengan menggunakan Bahasa pemograman C# yang menerapkan metode penelitian *Finite State Machine* kepada AI di dalam *game*.

1.5. Metode Penelitian

Pada Gambar 1.1 merupakan konsep metode *System Development Life Cycle* (SDLC). Pembangunan aplikasi ini dilakukan dengan menggunakan metode *System Development Life Cycle* (SDLC) yang digunakan untuk menggambarkan tahapan-tahapan utama dalam pembangunan aplikasi untuk proses pengembangan yang akan dilakukan.



Gambar 1.1 Konsep *Waterfall Approach*

SDLC dilakukan secara *top-down* untuk setiap proses dan tahapan dalam pengembangannya yang biasanya disebut dengan *waterfall approach*. Keuntungan penggunaan *waterfall approach* ialah sederhana dan mudah digunakan. Fase tidak tumpang tindih karena manajemen dilakukan secara terpisah dengan efisien. Sangat baik digunakan untuk proyek-proyek dalam lingkup kecil [6]. *Waterfall approach* dibagi kedalam beberapa tahapan sebagai berikut dalam pembangunannya:

1. Perencanaan Sistem

Perencanaan sistem dilakukan untuk mendapatkan estimasi dan kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan seperti kebutuhan fisik, tenaga kerja dan dana untuk mendukung pengembangan aplikasi ini. Perencanaan sistem ini akan dituangkan dalam Laporan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

2. Analisis Sistem

Analisis sistem merupakan tahap untuk menguraikan sistem informasi yang ada ke dalam komponen-komponen pengembangan aplikasi yang dimaksudkan untuk meningkatkan, dan mengevaluasi kebutuhan-kebutuhan pengembangan aplikasi sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikan dalam aplikasi tersebut. Analisis sistem ini akan dituangkan ke dalam Laporan Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL).

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dilakukan setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan. Tahap ini dilakukan untuk memikirkan bagaimana sistem tersebut dibuat sesuai dengan kebutuhan pemakai untuk memberikan gambaran kepada pemogram komputer dalam pembangunan aplikasi. Perancangan sistem ini akan dituangkan ke dalam Laporan Deskripsi Perancangan Perangkat Lunak (DPPL).

4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem dilakukan untuk merealisasikan rancangan sistem yang dikembangkan ke dalam bahasa pemograman sehingga sistem tersebut dapat dioperasikan sesuai dengan fungsi yang sudah dirancang di tahap perancangan sistem dengan mengikuti kaidah pemograman yang berlaku dalam pengembangan aplikasi.

5. Penggunaan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk pengujian sistem aplikasi yang telah dibuat pada langkah implementasi sistem. Pengujian sistem ini dilakukan untuk menguji fungsional perangkat lunak yang telah dibuat apakah sesuai dengan kebutuhan oleh pengguna atau tidak. Hasil pengujian perangkat lunak ini dituangkan kedalam Perencanaan Deskripsi dan Hasil Uji Perangkat Lunak (PDHUPL)

6. Pemeliharaan Sistem

Tahap ini dilakukan untuk memelihara perangkat lunak yang telah dikembangkan agar fungsi yang ada tetap berjalan sesuai dengan fungsionalnya dengan selalu mengecek dan memperbaiki setiap *bug* atau *error* yang ada di dalam perangkat lunak.

1.6. Sistematika Penulisan

Bab 1 Pendahuluan

Merupakan bagian awal dari tugas akhir yang berisi tentang latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

Bab 2 Tinjauan Pustaka

Berisi tentang penelitian yang sudah pernah dilakukan oleh orang lain yang berkaitan dengan pembahasan penelitian yang akan dibuat sehingga dapat menjadi pembanding dalam pembuatan aplikasi *game*.

Bab 3 Landasan Teori

Berisi teori yang merupakan pengertian dan definisi yang diambil dari kutipan buku dan jurnal yang berkaitan dengan penyusunan pembahasan skripsi serta beberapa literatur yang berhubungan dengan penelitian.

Bab 4 Analisis dan Perancangan *Game*

Berisi tentang alur pembuatan *game*. Dari awal *game* dianalisis dengan berbagai komponen unsur pembentuk *game* sampai kepada perancangan *game* yang

utuh siap digunakan dan disalurkan.

Bab 5 Implementasi dan Pengujian *Game*

Bab ini berisi bagaimana *game* diimplementasi untuk pengujian apakah *game* layak untuk dimainkan dan dapat dimainkan dengan sesuai fungsi yang ada tanpa adanya bug atau error yang terjadi di dalam *game* tersebut.

Bab 6 Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan analisis dan pembahasan aplikasi yang telah diuraikan di bab-bab sebelumnya.



BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Sudah banyak penelitian yang terkait dengan pengembangan *game* platformer grafis 2D berbasis android. Berbagai metode juga diimplementasikan dalam pembangunan *game* berbasis android. Pengembangan *game* terdahulu dilakukan dengan menerapkan kecerdasan buatan kepada musuh dengan menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dengan penggabungan metode *Finite State Machine* (FSM) agar kecerdasan buatan yang dikembangkan dapat bertindak dinamis seperti mencari posisi pemain, menyerang dan keadaan diam jika tidak ada pemain di dekatnya dengan begitu keadaan pemain di dalam *game* tersebut dapat bervariasi dan selalu berubah karena pergerakan kecerdasan buatan musuh yang selalu berubah-ubah setiap saatnya mengikuti tingkah laku player yang dimainkan. *Game* ini dikembangkan dengan menggunakan software Unity 2D yang merupakan *game engine* multiplatform yang dapat diaplikasikan di berbagai platform seperti Android, dan iOS [7].

Pembangunan *game* lain dilakukan untuk menentukan tingkah laku kecerdasan buatan. Dalam penelitian peneliti menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM). Metode ini di implementasikan pada setiap *non playable character* (NPC). karena metode ini dapat digunakan sebagai metode untuk menentukan suatu perilaku kecerdasan buatan *npc* sehingga kecerdasan buatan yang diimplementasikan ke dalam *npc* dapat menentukan tingkah lakunya sendiri secara random tergantung situasi yang dihadapi oleh kecerdasan buatan tersebut, di mana jika kecerdasan buatan akan memilih jawaban dari setiap pilihan player tergantung dari kondisi yang diberikan player sebelumnya sehingga *npc* yang di dalam game dapat berbuat atau memberikan tindakan yang selalu berubah-ubah pada setiap game dimainkan [8].

Penelitian yang membangun sebuah aplikasi Generator Framework dengan menggunakan metode *Finite State Machine* yang memanfaatkan *Open Source*

Argouml. Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah perangkat generator yang dapat dipergunakan dalam pembuatan framework sistem embedded secara otomatis. Keuntungan dari penggunaan perangkat generator yang menggunakan framework ini ialah mempercepat proses penyelesaian suatu proyek, membangun sebuah proyek embedded, dan mempermudah pengerjaan proyek dalam suatu kelompok. Model framework yang dihasilkan dari generator ialah kode-kode yang menggunakan metode FSM (*Finite State Machine*). FSM sangat cocok digunakan untuk alur kendali dalam sebuah sistem karena FSM membuat penanganan *event* (peristiwa) secara eksplisit bergantung pada setiap *event* (peristiwa) dan *state* (keadaan) pada sebuah sistem tersebut [9] .

Penelitian lainnya yang dikembangkan untuk membangun *game shooter* dengan menggunakan metode *Finite State Machine*. Game ini merupakan *game platform shooter* dimana player memainkan karakter dengan nuansa palformer tetapi aksi yang dilakukan berupa tembak-menembak untuk membunuh musuh yang ada. *Game* ini dikembangkan dengan menggunakan Unity dengan grafis 2D berbasis platform PC atau Desktop, untuk implementasi kecerdasan buatan pada musuh peneliti menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM). Metode ini merupakan metode dengan menggabungkan 3 prinsip kerja pada sebuah kecerdasan buatan yaitu *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Dengan menggunakan 3 prinsip kerja tersebut kecerdasan buatan dalam periode tertentu dapat beralih pada *state* tertentu yang aktif dan melakukan aksi yang diatur pada *state* tersebut, kemudian jika mendapatkan *event* tertentu maka kecerdasan buatan akan beralih menuju *state* lain sesuai dengan kondisi *event* yang diberikan untuk *state* tersebut [10].

Penelitian selanjutnya dilakukan untuk pembangunan *game shooter* dengan menggunakan metode *Finite State Machine*. Game ini merupakan *game* dengan genre platform berbasis android yang dikembangkan dengan menggunakan Unity 3D dengan gaya grafis 2D. *game* ini lebih mengerah ke genre *shooter* dimana pemain melakukan aksi tembak-menembak untuk mengalahkan musuh yang ada.

Metode yang digunakan untuk mengimplementasikan kecerdasan buatan, peneliti menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) untuk menentukan perilaku kecerdasan buatan yang diimplementasikan pada musuhnya. Dengan menggunakan metode FSM, kecerdasan buatan mempunyai kecerdasan tersendiri dan dapat berlaku terhadap suatu keadaan atau *state* sehingga masuk kedalam *event* atau kejadian sehingga kecerdasan buatan tersebut membuat aksi berdasarkan kejadian yang diberikan oleh player [11].

Penelitian selanjut lainnya ialah pengembangan *game* edukasi dengan menggunakan metode *Finite State Machine*. Game ini merupakan *game* edukasi untuk pengetahuan tentang tanaman dan buah-buahan untuk proses belajar anak-anak yang dibuat dengan menggunakan Unity 3D dengan grafis *game* 2D. implementasi yang diberikan oleh pengembang *game* kepada kecerdasan buatan menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) yang sama seperti penelitian di atas, dimana disebutkan bahwa kecerdasan buatan yang di buat dapat beradaptasi dari keadaan yang diberikan kepadanya dari tindakan player di dalam *game* tersebut sehingga dapat memunculkan aksi-aksi khusus tergantung kejadian-kejadian kecerdasan buatan tersebut [12].

Penelitian yang dilakukan lainnya pembangunan *game* untuk mengetahui variasi respon npc menggunakan metode *Finite State Machine* dan *Fuzzy*. Menghasilkan game dengan penggabungan metode *Finite State Machine* dan *Fuzzy* untuk mendapatkan variasi respon npc yang berbeda kepada pemain. Karena kelemahan metode *Finite State Machine* dengan tingkat keacakan respon korelasi antara parameter sehingga kecerdasan buatan yang dibuat tidak memberikan kesan cerdas, peneliti menggunakan fuzzy sebagai pelengkap kekurangan tersebut. Dengan penambahan fuzzy didapatkan hasil respon *npc* yang lebih banyak dari hanya menggunakan FSM. Variasi yang diberikan dapat berbeda jika melakukan interaksi dengan objek lainnya sehingga setiap parameter aksi saling berkaitan antara satu dengan yang lainnya untuk memberikan respon yang dinamis tergantung aksi yang diberikan oleh pemain [13].

Tabel 2.1 Tabel Perbandingan

Unsur Pembanding	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	Penulis
Kemampuan Patroli	✓	-	-	✓	-	-	-	✓
Kemampuan Menyerang Jarak Jauh	-	✓	-	-	✓	✓	-	✓
Kemampuan Berganti State	-	✓	-	✓	-	-	✓	✓
Kemampuan Menganalisis Keadaan	-	-	✓	-	✓	-	✓	✓
Sasaran Pengguna	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum	Masyarakat Umum
Platform Sistem	Android	Desktop	Android	Android	Desktop	Desktop	Android	Android

Metode Penelitian	Multimedia Development Life Cycle (MDLC). Finite State Machine (FSM)	Multimedia Development Life Cycle Simple Addictive Weighting (SAW)	Multimedia Development Life Cycle Simple Addictive Weighting (SAW)	Finite State Machine (FSM)	Finite State Machine (FSM)	Finite State Machine (FSM)	Finite State Machine dan Fuzzy	Finite State Machine (FSM)
Bahasa Pemograman	C#	C#	C#	C#	C#	C#	C#	C#
Keunggulan	Dinamis dan Adaptif	Dinamis dan Adaptif	Adaptif dan Interaktif	Dinamis	Dinamis	Dinamis	Dinamis dan Interkatif	Dinamis, Interaktif, dan Adaptif

BAB VI. PENUTUP

6.1.Kesimpulan

Dari hasil penelitian serta pengujian yang telah dilakukan, penulis telah menyelesaikan Pengembangan *Game 2D Platformer* “SANTERI” Berbasis Android. Dalam proses pengembangan *game*, penulis menggunakan metode *Finite State Machine* yang diimplementasikan kepada kecerdasan buatan di dalam *game*. Penerapan metode ini membantu kecerdasan buatan yang ada di dalam *game* dapat bertindak lebih kompleks dengan setiap kondisi yang diberikan kepada kecerdasan buatan tersebut. Dengan adanya *game* ini diharapkan *2D platformer game* dapat lebih banyak diminati dalam industri *game* dengan adanya kecerdasan yang lebih kompetitif kepada pemain.

6.2.Saran

Meskipun *Game 2D Platformer* “SANTERI” Berbasis Android ini sudah berhasil menerapkan dan membuat kecerdasan buatan dengan menggunakan *finite state machine*, *game* ini masih membutuhkan pengembangan lebih lanjut agar mampu menjadi *game* yang lebih baik lagi. Berdasarkan masukan yang diterima penulis dari para responden, penulis menampung saran-saran tersebut sebagai berikut:

1. Kecerdasan buatan dapat yang ada di dalam *game* dapat lebih realistis
2. Alur cerita yang diberikan dapat lebih kompleks
3. Menambahkan fitur *item* yang dapat di kumpulkan dan dipakai
4. Adanya mekanisme *upgrade* untuk karakter.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Bhosale, S. Kulkarni, and S. N. Patankar, "2D Platformer Game in Unity Engine," *Int. Res. J. Eng. Technol.*, vol. 05 Issue:, pp. 3021–3024, 2018.
- [2] T. Minkkinen, "Basics of Platform Games," *Kajaanin Amm.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–42, 2016.
- [3] D. Calabrese, *Unity 2D Game Development*. BIRMINGHAM - MUMBAI: Packt Publishing Ltd., 2014.
- [4] X. Feng and M. Xu, "The Research on the 2D mobile game Platform Based on the Android System," *Int. Conf. Mater. Eng. Inf. Technol. Appl.*, vol. 1, no. 1, pp. 624–628, 2015.
- [5] T. Saarelainen and M. Pakarinen, "2D Game Development With Unity 3D," KARELIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES, 2013.
- [6] R. Arora and N. Arora, "Analysis of SDLC Models," *Int. J. Curr. Eng. Technol.*, vol. 6, no. 1, pp. 2277–4106, 2016.
- [7] F. R. Muhammad, E. W. Hidayat, M. Adi, and K. Anshary, "Rancang Bangun Game Side Scroller Kopasus Mission Berbasis 2D Platformer pada Perangkat Android," *Sci. Artic. Informatics Students*, vol. 2, no. 1, pp. 69–75, 2019.
- [8] M. F. Rahadian, A. Suyatno, and S. Maharani, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME " THE RELATIONSHIP ", " *J. Inform. Mulawarman*, vol. 11, no. 1, pp. 14–22, 2016.
- [9] I. W. Sutaya, "PERANCANGAN DAN PEMBUATAN GENERATOR FRAMEWORK SISTEM EMBEDDED BERBASIS FSM (FINITE STATE MACHINE) DENGAN MEMANFAATKAN OPEN SOURCE ArgoUML," *J. Pendidik. Teknol. dan Kejuru.*, vol. 10, no. 1, pp. 1–14, 2013.
- [10] F. K. Utama, "SHOOTER GAME UNDERWATER MUTATION MENGGUNAKAN METODE FSM (FINITE STATE MACHINE)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 625–630, 2017.
- [11] G. Mau, "RANCANG BANGUN GAME 2D SHOOTER PLATFORMER

- MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 117–122, 2019.
- [12] Y. W. Ramadan, “RANCANG BANGUN GAME THE FARMER FEED ANIMALS,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–125, 2019.
- [13] S. A. Wijaya, S. Juniastuti, M. Supeno, and M. Hariadi, “DESAIN FUZZY STATE MACHINE UNTUK MENGHASILKAN VARIASI RESPON NPC (NON-PLAYABLE CHARACTER) PADA SEBUAH GAME,” in *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi IX*, 2009, vol. 1, no. 1, pp. 1–7.
- [14] Freeman, “Level Up! The Guide to Great Video Game Design 2nd Edition,” *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2013, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [15] M. L. Sagala, E. M. A. Jonemaro, and W. S. Wardhono, “Pengembangan Game Platformer 2D Menggunakan Teknik Projection Mapping,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 1, no. 11, pp. 1160–1168, 2017.
- [16] S. Zhong, “A pre-study of the effect of challenge system on type A / B personalities in endless runner mobile game,” Drexel University, 2015.
- [17] C. Cotta and A. J. Fern, “An Evolutionary Approach to Metroidvania Videogame Design,” *Conf. la Asoc. Española para la Intel. Artif.*, vol. 2, no. 1, pp. 518–523, 2018.